

## Formaggi da latte di pecora DOP: aspetti microbiologici, fisico-chimici e tecnologici

Antonio Pirisi, Margherita Addis, Roberta Comunian



Accademia dei Georgofili

Firenze  
Logge Uffizi Cortil  
02 dicembre 2014

www.sardegnaaagricoltura.it





- Il latte ovi-caprino rappresenta solo il 4,15% rispetto al latte bovino prodotto nel mondo (FAO 2009). In termini quantitativi il latte caprino raggiunge circa 15 milioni di tonnellate prodotte, mentre quello ovino circa 9 milioni
- Il primo produttore di latte di pecora nel mondo è la Cina (1.150.000 t), ma una quota molto importante è prodotta in Europa e in particolare nei paesi che si affacciano sul Mediterraneo
- Particolarmente nei Paesi in via di sviluppo, il latte ovino è utilizzato per l'alimentazione degli agnelli, e solo il rimanente per il consumo familiare
- Il latte ovino è destinato principalmente alla caseificazione
- La trasformazione è generalmente condotta a livello di azienda zootecnica o in piccoli caseifici; in alcuni Paesi del Mediterraneo in grandi caseifici
- La Sardegna è la Regione italiana più importante per l'allevamento della pecora (circa il 45% del totale di animali allevati in Italia)



## Capi allevati e latte ovino raccolto presso le aziende agricole da parte dell'industria lattiero-casearia in Italia (ISTAT, 2009)



| Regione               | Ovini (capi)     |                  | Latte ovino (q)  |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|
|                       | Totali           | Pecore           |                  |
| Piemonte              | 85.605           | 72.991           | 17.013           |
| Valle d'Aosta         | 2360             | 2105             | -                |
| Lombardia             | 90.670           | 73.353           | 167              |
| Trentino-Alto Adige   | 21.588           | 20.367           | -                |
| Veneto                | 21.201           | 20.363           | 4880             |
| Friuli-Venezia Giulia | 29.825           | 26.991           | -                |
| Liguria               | 5423             | 4019             | -                |
| Emilia-Romagna        | 89.292           | 79.449           | 17.882           |
| Toscana               | 580.517          | 530.809          | 677.427          |
| Umbria                | 171.353          | 155.759          | 28.131           |
| Marche                | 182.773          | 164.007          | 38.749           |
| Lazio                 | 760.692          | 710.947          | 402.843          |
| Abruzzo               | 334.948          | 304.817          | 34.001           |
| Molise                | 158.379          | 138.282          | -                |
| Campania              | 262.407          | 231.474          | 15.000           |
| Puglia                | 237.876          | 216.549          | 39.996           |
| Basilicata            | 377.902          | 341.273          | 1793             |
| Calabria              | 255.717          | 228.420          | 27.899           |
| Sicilia               | 801.308          | 718.734          | 169.876          |
| Sardegna              | 3.505.217        | 3.035.095        | 2.931.027        |
| <b>Totale Italia</b>  | <b>8.012.651</b> | <b>7.101.226</b> | <b>4.406.684</b> |



- Negli ultimi anni l'industria lattiero-casearia ovina ha aumentato in maniera considerevole la sua capacità produttiva, con una crescente industrializzazione e automazione dei processi
- Adeguati standard igienico-sanitari e politica di sviluppo intrapresa per il settore caseario ovino, combinata con adeguati incentivi finanziari, ha permesso di progredire e di implementare sistemi di pagamento in funzione della qualità del latte
- Il controllo di qualità del latte è oramai largamente effettuato da laboratori interprofessionali, che lo raccolgono e analizzano sistematicamente. Sistemi di questo tipo sono particolarmente bene organizzati in alcune Regioni italiane e in particolare in Sardegna



## Sistemi di produzione del latte



|                                   | Locale                                                     | Globale                              |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Alimentazione degli animali       | Principalmente pascolo<br>Integrazione con alimenti locali | Dettata dal basso costo              |
| Stagionalità delle produzioni     | Alta                                                       | Bassa                                |
| Composizione di latte e formaggio | Fluttuazione stagionale naturale                           | Ogni sforzo per renderla costante    |
| Trattamenti del latte             | Latte solitamente crudo<br>Trattamenti termici limitatati  | Largo utilizzo della pastorizzazione |
| Standardizzazione del latte       | Inesistente                                                | Applicata                            |
| Coagulanti                        | Artigianali                                                | Industriali                          |
| Flora microbica                   | Microflora nativa del latte<br>Culture naturali autoctone  | Starter di produzione industriale    |

Adattato da Landau e Molle (2004)



Le produzioni animali nel Mediterraneo sono tradizionalmente caratterizzate



- **Diversità**

- Delle risorse genetiche
- Dei sistemi di produzione
- Dei prodotti

- **Incertezza del clima**

- Sbalzi termici
- Siccità
- Precipitazioni irregolari

- **Uso di aree marginali**

- **Realizzazione di prodotti tipici**

- Difesa dei prodotti tradizionali legati al territorio
- Rispetto di standard di produzione tramandati nel tempo
  - DOP, IGP, STG



## Evoluzione dell'agricoltura



### Intensificazione dell'agricoltura

Dagli anni 50

Sistemi estensivi

Dagli anni '90

Estensificazione

Sviluppo sostenibile

A partire dagli anni '90 il consumatore richiede

- sicurezza alimentare
- rispetto dell'ambiente
- estensificazione
- prodotti di qualità

Lo sviluppo sostenibile diventa un obiettivo primario



## Fattori che influiscono sulla diversità dei formaggi



- Specie
- Razza
- Alimentazione



Allevamento

- Caglio
- Innesto
- Processo



Tecnologia di trasformazione



- In Italia la produzione di gran parte dei formaggi ovini è regolata da marchi di protezione quali la Denominazione di Origine Protetta (DOP), che identifica un prodotto le cui fasi di produzione, trasformazione ed elaborazione devono essere effettuate in una specifica area geografica
- I prodotti DOP devono attenersi a regole produttive più o meno rigide stabilite nel relativo disciplinare di produzione, mentre uno specifico organismo di controllo garantisce il rispetto di tali regole
- Tra i formaggi ovini italiani solo uno, il Canestrato di Moliterno, vanta invece l'Indicazione Geografica Protetta (IGP), denominazione riconosciuta a quei prodotti per i quali una determinata qualità, la reputazione o un'altra caratteristica dipendono dall'origine geografica, e la cui produzione, trasformazione e/o elaborazione avvengono in un'area geografica determinata



# Formaggi ovini DOP e IGP prodotti in Italia



| Denominazione                   | Status     | Tipo | Ultima data rilevante | Data presentazione | Data pubblicazione | Data registrazione |
|---------------------------------|------------|------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Pecorino Crotonese              | Registrata | DOP  | 27/11/2014            | 13/05/2013         | 02/07/2014         | 27/11/2014         |
| Pecorino delle Balze Volterrane | Pubblicata | DOP  | 26/09/2014            | 22/10/2013         | 26/09/2014         |                    |
| Pecorino di Picinisco           | Registrata | DOP  | 19/11/2013            | 28/02/2011         | 27/02/2013         | 19/11/2013         |
| Piacentinu Ennese               | Registrata | DOP  | 15/02/2011            | 25/09/2007         | 24/06/2010         | 15/02/2011         |
| Vastedda della valle del Belice | Registrata | DOP  | 29/10/2010            | 26/11/2007         | 19/02/2010         | 29/10/2010         |
| Canestrato di Moliterno         | Registrata | IGP  | 22/05/2010            | 20/07/2005         | 30/09/2009         | 22/05/2010         |
| Formaggio di Fossa di Sogliano  | Registrata | DOP  | 03/12/2009            | 22/12/2006         | 12/05/2009         | 03/12/2009         |
| Pecorino di Filiano             | Registrata | DOP  | 15/12/2007            | 25/02/2003         | 19/04/2007         | 15/12/2007         |
| Casciotta d'Urbino              | Registrata | DOP  | 13/11/1996            |                    |                    | 13/11/1996         |
| Fiore Sardo                     | Registrata | DOP  | 02/07/1996            |                    |                    | 02/07/1996         |
| Pecorino Sardo                  | Registrata | DOP  | 02/07/1996            |                    |                    | 02/07/1996         |
| Pecorino Toscano                | Registrata | DOP  | 02/07/1996            |                    |                    | 02/07/1996         |
| Robiola di Roccaverano          | Registrata | DOP  | 02/07/1996            |                    |                    | 02/07/1996         |
| Canestrato Pugliese             | Registrata | DOP  | 21/06/1996            |                    |                    | 21/06/1996         |
| Murazzano                       | Registrata | DOP  | 21/06/1996            |                    |                    | 21/06/1996         |
| Pecorino Siciliano              | Registrata | DOP  | 21/06/1996            |                    |                    | 21/06/1996         |
| Pecorino Romano                 | Registrata | DOP  | 21/06/1996            |                    |                    | 21/06/1996         |



## Produzioni di formaggi ovini italiani DOP (tonnellate)



|                            | 2010          | 2011          | 2012          | 2013          | ± su 2012      |
|----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| <b>Pecorino Romano</b>     | 27.477        | 25.335        | 25.428        | 24.726        | -2,76%         |
| <b>Pecorino Siciliano</b>  | 25,8          | 24,9          | 26,3          | 24,4          | -7,08%         |
| <b>Pecorino Toscano</b>    | 3.092         | 3.044         | 3.068         | 2.669         | -13,01%        |
| <b>Fiore Sardo</b>         | 800           | 752           | (e) 735       | 515           | -29,93%        |
| <b>Pecorino Sardo</b>      | 1.935         | 1.989         | 2.031         | 1.783         | -12,21%        |
| <b>Canestrato Pugliese</b> | 28,0          | 25,3          | (e) 25,0      | 25,0          | 0,00%          |
| <b>Pecorino di Filiano</b> | 3,5           | 6,5           | 8,5           | -             | -              |
| <b>Totale</b>              | <b>33.361</b> | <b>31.177</b> | <b>31.322</b> | <b>29.742</b> | <b>-8,48%*</b> |



| Prodotto                       | Denomin. | Latte                     | Luogo di prod.                            | Tipo caglio        | Tipologia                 | Tempo di maturazione (giorni) | Dimensioni piatto (mm) | scalzo (mm) | Peso (kg) |
|--------------------------------|----------|---------------------------|-------------------------------------------|--------------------|---------------------------|-------------------------------|------------------------|-------------|-----------|
| Canestrato di Moliterno        | IGP      | O 70-90%<br>C 10-30%      | Basilicata                                | Pasta A, C.        | Dura, cruda               | 60-180                        | 150-250                | 100-150     | 2,1-5,5   |
| Canestrato Pugliese            | DOP      | O                         | Puglia                                    | Liquido V          | Dura, cruda               | 60-300                        | 250-340                | 100-140     | 7-14      |
| Casciotta d'Urbino             | DOP      | O 70-80%<br>V 20-30%      | Umbria                                    | Liquido, polvere V | Molle                     | 20-30                         | 120-160                | 50-70       | 0,8-1,2   |
| Fiore Sardo                    | DOP      | O                         | Sardegna                                  | Pasta A, C         | Dura, cruda               | 90-180                        | 180-200                | 130-150     | 1,5-4,0   |
| Formaggio di Fossa di Sogliano | DOP      | O, V                      | E. Romagna, Marche                        | Liquido V          | Semi-dura, cruda          | 60-240                        | 120-200                | 60-100      | 0,6-2,0   |
| Murazzano                      | DOP      | O 100%,<br>O 60%<br>V 40% | Piemonte                                  | Liquido V          | Molle                     | 4-10                          | 100-150                | 30-40       | 0,3-0,4   |
| Pecorino Crotonese             | DOP      | O                         | Calabria                                  | Pasta C            | Dura, semicotta           | >60                           | 200-300                | 150-200     | 0,5-10    |
| Pecorino di Filiano            | DOP      | O                         | Basilicata                                | Pasta A, C         | Dura, semicotta           | 180                           | 150-300                | 80-180      | 2,5-5,0   |
| Pecorino di Picinisco          | DOP      | O, 25% C                  | Lazio                                     | Pasta A, C         | Dura, cruda               | 30-60<br>>90                  | 120-250                | 70-120      | 0,7-2,5   |
| Pecorino Romano                | DOP      | O                         | Sardegna, Lazio, Toscana (Prov. Grosseto) | Pasta A            | Dura, semicotta           | 150-240                       | 250-350                | 300-350     | 20-35     |
| Pecorino Sardo                 | DOP      | O                         | Sardegna                                  | Liquido V          | Molle                     | 20-60                         | 150-180                | 80-100      | 1,0-2,3   |
|                                |          |                           |                                           |                    | Semi-dura, semicotta      | 60                            | 150-220                | 100-130     | 1,7-4,0   |
| Pecorino Toscano               | DOP      | O                         | Toscana                                   | Liquido V          | Molle<br>Semi-dura, cruda | 20<br>120                     | 150-220                | 70-110      | 0,75-3,5  |
| Pecorino Siciliano             | DOP      | O                         | Sicilia                                   | Pasta A            | Dura, cruda               | 90-180                        | 180-350                | 100-180     | 4 -12     |
| Piacentinu Ennese              | DOP      | O                         | Sicilia                                   | Pasta A            | Dura, cruda               |                               | 200-210                | 140-150     | 3,5-4,5   |
| Robiola di Roccaverano         | DOP      | C, O, V                   | Piemonte                                  | Liquido V          | Pasta fresca              | 3-30                          | 100-130                | 25-40       | 0,25-0,40 |
| Vastedda Valle del Belice      | DOP      | O                         | Sicilia                                   | Pasta A            | Pasta filata              | Fresco                        | 150-170                | 30-40       | 0,5-0,7   |



## Enzimi presenti nel caglio



|            | Caglio in pasta         | Caglio in pasta        |
|------------|-------------------------|------------------------|
| Coagulanti | Chimosine               | Chimosine              |
| Proteasi   | Pepsine<br>Gastricsine  | Pepsine<br>Gastricsine |
| Lipasi     | Pregastrica<br>Gastrica | Assenti                |

**Nel caglio liquido le lipasi si denaturano durante l'abbassamento del pH**



## Ruolo del caglio in pasta nella lipolisi



**Lipasi**

**Trigliceride/acqua**



**Digliceride + acidi grassi**

- Gli acidi grassi a corta catena, in particolare l'acido butirrico, sono direttamente responsabili del gusto piccante
- Nel corso della stagionatura gli acidi grassi fungono da substrato per ulteriori trasformazioni biochimiche con produzione di sostanze che influenzano fortemente il gusto e l'aroma dei formaggi



| Formaggio                      | Trattamento termico latte         | Starter                                | Starter e NSLAB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Lieviti e muffe                                                                    |
|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Canestrato Pugliese            | Crudo / termizzato / pastorizzato | Occasionalmente coltura naturale       | <i>Str thermophilus</i> , <i>Lb delbrueckii bulgaricus</i> , enterococchi, lattobacilli mesofili (FHL), stafilococchi                                                                                                                                                                                                             | Muffe in superficie                                                                |
| Casciotta d'Urbino             | Crudo / pastorizzato              | Occasionalmente coltura naturale       | <i>Lc lactis</i> , <i>E sanguinicola</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                    |
| Formaggio di Fossa di Sogliano | Crudo / pastorizzato              | Occasionalmente                        | <i>Psychrobacter</i> sp, <i>Staph equorum</i> , <i>Microc luteus</i> , <i>Str thermophilus</i> , <i>E faecium</i> , <i>S equorum</i> , <i>Staph vitulinus</i> , <i>Staph arletae</i> , <i>Lb acidipiscis</i> , <i>Lb plantarum</i> , <i>Lb curvatus</i> , <i>Lb delbrueckii</i> , <i>Lb fermentum</i> , <i>Lc lactis cremoris</i> |                                                                                    |
| Pecorino di Filiano            | Crudo                             | Nessuno                                | <i>Lb plantarum</i> , <i>Lb paracasei</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <i>Debaryomyces hansenii</i> , <i>Kuyveromyces lactis</i> , <i>Dekkera anomala</i> |
| Pecorino Siciliano             | Crudo                             | Coltura starter selezionata            | <i>Lb plantarum</i> , <i>Lb pentosus</i> , <i>Lb paracasei</i> , <i>Lb rhamnosus</i> , <i>Lb curvatus</i> , <i>Lactococcus</i> spp, <i>E faecium</i> , <i>E faecalis</i> , <i>Pediococcus</i> spp, <i>Leuconostoc</i> sp, <i>Streptococcus</i> spp                                                                                |                                                                                    |
| Pecorino Toscano               | Termizzato / pastorizzato         | Coltura starter naturale o selezionata | <i>Lb curvatus</i> , <i>Lb paracasei</i> , <i>Lb plantaru</i> , <i>enterococchi</i> , <i>streptococchi</i> , <i>pediococchi</i>                                                                                                                                                                                                   | Lieviti e muffe possono colonizzare occasionalmente il formaggio                   |
| Robiola di Roccaverano         |                                   | Coltura starter naturale               | <i>Lc garvieae</i> , <i>Str parauberis</i> , <i>Str macedonicus</i>                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                    |



|                      | Pecorino Romano                                                                                                                                                  | Pecorino Sardo                                                                               | Fiore Sardo                                                          |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Materia prima        | Latte intero fresco di pecora                                                                                                                                    | Latte intero fresco di pecora                                                                | Latte di pecora intero, fresco, crudo di una o due munte giornaliere |
| Tipo di caglio       | Caglio di agnello in pasta                                                                                                                                       | Caglio di vitello                                                                            | Caglio in pasta di agnello o capretto                                |
| Tipologia            | A pasta semicotta, 45-48 °C                                                                                                                                      | A pasta semicotta, 41-43 °C                                                                  | A pasta cruda                                                        |
| Microflora dominante | <i>Streptococcus salivarius ssp. thermophilus</i> , <i>Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus</i> e <i>lactis</i> , raramente <i>Lactobacillus helveticus</i> | <i>Streptococcus salivarius ssp. thermophilus</i> e <i>Lactococcus lactis</i>                | <i>Lactococcus lactis</i> e <i>Enterococcus faecium</i>              |
| Pezzatura            | 20-35 kg                                                                                                                                                         | 1,7-4 kg                                                                                     | 1,5-4 kg tipico scalzo con forma a schiena di mulo                   |
| Salatura             | Prevalente a secco, circa 120 giorni                                                                                                                             | Prevalente per via umida, 48-52 ore                                                          | Prevalente per via umida, 48-72 ore                                  |
| Stagionatura         | 5 mesi se utilizzato da tavola, almeno 8 mesi se utilizzato da grattugia                                                                                         | Almeno 20-60 giorni nel tipo “dolce”; oltre i 2 mesi, anche fino all’anno, nel tipo “maturo” | Almeno 3-5 mesi, solitamente 6 mesi                                  |

## Pecorino di Filiano



| Stagionatura | pH   | SS<br>g/100g | Proteine<br>g/100g | Grasso<br>g/100g | NaCl<br>g/100g | NS<br>g/100g | Bibliografia          |
|--------------|------|--------------|--------------------|------------------|----------------|--------------|-----------------------|
| 4-6 mesi     | 5.61 | 63.5         | 26.4               | 29.2             | 2.3            | 0.9          | Coda et al., (2006)   |
| 6 mesi       | 5.47 | 69.5         | 29.8               | 34.6             | 2.6            | 1.2          | Rubino et al., (2009) |

Amminoacidi: 26.43mg/g di formaggio, elevato contenuto di acido glutammico

Frazione volatile: acidi grassi a corta catena, 2-metil chetoni e alcoli  
(1-butanolo, etanolo)

## Fiore Sardo



| Stagionatura | pH   | SS<br>g/100g | Proteine<br>g/100g | Grasso<br>g/100g | NaCl<br>g/100g | NS<br>g/100g | Bibliografia           |
|--------------|------|--------------|--------------------|------------------|----------------|--------------|------------------------|
| 3 mesi       |      | 67.9         | 26.2               | 32.1             | 3.4            |              | Piredda et al., (1996) |
| 4 mesi       |      | 65.1         | 25.5               | 33.0             | 2.8            | 0.9          | Pirisi et al., (2007)  |
| 6 mesi       | 5.27 | 73.0         | 29.9               | 32.5             | 4.7            |              | Pisano et al., (2006)  |
| 6 mesi       |      | 72.4         | 28.4               | 34.3             | 3.7            |              | Piredda et al., (1996) |
| 9 mesi       | 5.35 | 74.9         | 31.1               | 32.8             | 4.9            |              | Pisano et al., (2006)  |

Amminoacidi: 104.4 mg/g di formaggio, leucina, valina, isoleucina e fenilalanina

Caglio in pasta artigianale: > acidi grassi a corta catena, > αs1-CN residua non idrolizzata

Caglio in pasta industriale: > acidi grassi a media e lunga catena, > WSN

## Pecorino Siciliano



| Stagionatura | pH   | SS<br>g/100g | Proteine<br>g/100g | Grasso<br>g/100g | NaCl<br>g/100g | NS<br>g/100g | Bibliografia            |
|--------------|------|--------------|--------------------|------------------|----------------|--------------|-------------------------|
| 4 mesi       | 5.41 | 63.2         | 28.3               | 31.0             | 1.9            | 0.9          | La Terra et al., (2009) |

Amminoacidi: acido glutammico, leucina, fenilalanina, lisina e valina

Ammine biogene: etanolamina, istamina, serotonina e tiramina sono risultate essere rappresentative del grado di stagionatura del formaggio

## Canestrato Pugliese



| Stagionatura | pH   | SS<br>g/100g | Proteine<br>g/100g | Grasso<br>g/100g | NaCl<br>g/100g | NS<br>g/100g | Bibliografia            |
|--------------|------|--------------|--------------------|------------------|----------------|--------------|-------------------------|
| 65 giorni    | 5.2  | 62 – 63.5    | 26.5               | 30               | 2.2            | 0.4          | Albenzio et al., (2009) |
| 5 mesi       | 5.9  | 60.5         | 26.5               | 30               | 2.8            | 0.9          | Di Cagno et al., (2004) |
| 10 mesi      | 5.40 | 66.5         | 26.6               | 29.6             | 2.9            | 1.2          | Di Cagno et al., (2003) |

Amminoacidi: acido glutammico, lisina, leucina e valina,

Frazione volatile: Esteri (26%, attività esterasica NSLAB)

Acidi grassi liberi: acido butirrico, caproico, caprico, palmitico, oleico e linoleico

Caglio in pasta di agnello: > proteolisi primaria

Caglio bovino: > proteolisi secondaria, piccoli peptidi e amminoacidi

## Pecorino Romano



| Stagionatura | pH        | SS<br>g/100g | Proteine<br>g/100g | Grasso<br>g/100g | NaCl<br>g/100g | NS<br>g/100g | Bibliografia            |
|--------------|-----------|--------------|--------------------|------------------|----------------|--------------|-------------------------|
| 8 mesi       | 5.4 – 5.6 | 68 - 70      | 26 - 28            | 28 - 33          | 3.2 – 4.5      | 0.68 – 1.09  | Galistu et al., (1996)  |
| 8 mesi       | 5.6 - 5.9 | 63.7 – 67.6  | 28.0 – 29.5        | 28 – 30          | 3.2 – 4.5      | 1.0          | Fox et al., (2004)      |
| 12 mesi      | 5.04      | 65.2         | 27.2               | 29.7             | 8.7            | 0.9          | Di Cagno et al., (2003) |

Amminoacidi: circa 53 mg/kg di formaggio, limitata maturazione proteolitica,

Frazione volatile: acidi (C4:0 e C6:0), esteri, chetoni, aldeidi e lattoni

Caglio in pasta artigianale: > acidi grassi a corta catena. Caglio in pasta industriale: > acidi grassi a media e lunga catena.

## Pecorino Sardo



| Stagionatura | pH        | SS<br>g/100g | Proteine<br>g/100g | Grasso<br>g/100g | NaCl<br>g/100g | NS<br>g/100g | Bibliografia          |
|--------------|-----------|--------------|--------------------|------------------|----------------|--------------|-----------------------|
| 2 mesi       | 5.56      | 63.1         | 23.8               | 32.1             | 2.1            | 0.4          | Vodret et al., (1996) |
| 3 mesi       | 5.6 – 5.8 | 68 - 71      | 24 - 26            | 35 -37           | 2.1 – 2.4      | 0.34 – 0.53  | Ledda et al., (1996)  |
| 7 mesi       | 5.7       | 72.1         | 27.4               | 32.4             | 1.8            |              | Madrau et al., (2006) |

Amminoacidi: 880 - 2420 mg/100g (di SS), la valina può essere considerata come un indicatore della stagionatura

Acidi grassi liberi: oleico, palmitico e miristico, linoleico e linolenico

Il rapporto isotopico ( $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  e  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ) delle caseine e di alcuni amminoacidi è indipendente dal periodo di stagionatura del formaggio e può essere utilizzato per identificare l'origine geografica del Pecorino Sardo

## Pecorino Toscano



| Stagionatura | pH | SS<br>g/100g | Proteine<br>g/100g | Grasso<br>g/100g | NaCl<br>g/100g | NS<br>g/100g | Bibliografia           |
|--------------|----|--------------|--------------------|------------------|----------------|--------------|------------------------|
| 1 mese       |    | 58.7         | 22.0               | 30.3             | 1.6            |              | Neviani et al., (1999) |
| 4 mesi       |    | 70.3         | 27.4               | 35.7             | 1.9            |              | Neviani et al., (1999) |

Amminoacidi: 1,83 – 5,99 g/100g (di proteina)

Frazione volatile: tetraidrofurano, dimetilsolfuro, 2-butanone, acido acetico, esanale, eptanale e 1-butanolo consentono di distinguere il formaggio fresco da quello stagionato

## Ricotta Romana



| Stagionatura | pH | SS<br>g/100g | Proteine<br>g/100g | Grasso<br>g/100g | NaCl<br>g/100g | NS<br>g/100g | Bibliografia              |
|--------------|----|--------------|--------------------|------------------|----------------|--------------|---------------------------|
| 1 giorno     |    | 29.4         | 8.8                | 16.4             | 0.3            |              | Giagnolini et al., (2009) |



## Disciplinare di produzione

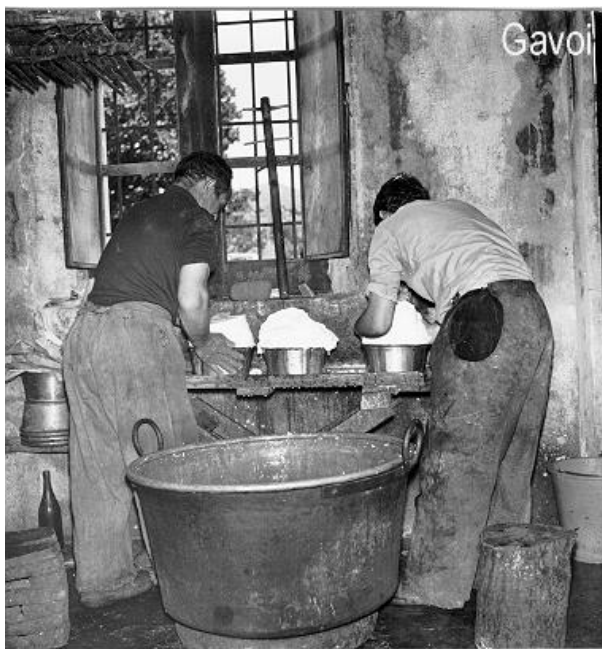
- È lo strumento che esplicita i molteplici fattori che contribuiscono alla “tipicità” di un prodotto alimentare
- Rappresenta la base per i controlli e la certificazione

## L'evoluzione del prodotto

Il prodotto tipico non si cristallizza nel tempo, ma si evolve e si adatta alle mutate caratteristiche dell'ambiente di produzione ed alle esigenze del consumatore



E' possibile introdurre alcune innovazioni tecnologiche?





-  L'**innovazione** riveste un ruolo chiave per la sopravvivenza delle imprese
-  Lo sviluppo economico è imperniato sul concetto di continua innovazione sia di **prodotto** sia di **processo** per aumentare l'**efficienza** e la **sicurezza** produttiva e incrementare il **soddisfamento del consumatore**
-  Un processo di innovazione continua è possibile con un impegno costante di ricerca scientifica e tecnologica applicata alle esigenze dell'industria



## Variabilità delle caratteristiche dei formaggi artigianali



- Uso del latte crudo e sfruttamento, in maniera non consapevole, della microflora nativa del latte o nell'ambiente di produzione
- Affidarsi unicamente alla microflora naturale è molto rischioso, soprattutto per la grande difficoltà di gestire le fermentazioni spontanee, non totalmente controllabili
- Importante e fondamentale la pratica di aggiungere al latte da trasformare una coltura di microrganismi, anche qualora il latte sia trasformato a crudo
- Nelle produzioni artigianali il latte trasformato è quello di piccola massa e anche in presenza di produzioni industriali il latte, in questo caso proveniente da bacini di raccolta più o meno ampi, viene trasformato intero senza una vera e propria standardizzazione



# Pecorino Crotonese



## 3. Descrizione del prodotto agricolo o alimentare

### 3.1. Tipo di prodotto

Classe 1.3. Formaggi

### 3.2. Descrizione del prodotto a cui si applica la denominazione di cui al punto 1

La denominazione di origine protetta «Pecorino Crotonese» è un formaggio a pasta dura, semicotta, prodotto esclusivamente con latte intero di pecora.

All'atto dell'immissione al consumo nelle varianti fresco, semiduro e stagionato, anche da grattugia, presenta le seguenti caratteristiche fisiche; Forma: cilindrica con facce piane con scalzo dritto o leggermente convesso; Peso: compreso tra kg 0,5 e kg 5, per i formaggi sottoposti a stagionatura superiore ai sei mesi, la forma può raggiungere il peso di kg 10; Dimensioni: variano in funzione del peso del pecorino, per un peso compreso tra kg 0,5 e kg 5 l'altezza dello scalzo varia da 6 a 15 cm, il diametro delle facce da 10 e 20 cm, per un peso superiore a kg 5 l'altezza dello scalzo varia da 15 a 20 cm, mentre il diametro delle facce da 20 a 30 cm.

### 3.3. Materie prime (solo per i prodotti trasformati)

Latte: ovino intero crudo, termizzato o pastorizzato secondo le vigenti normative.

Caglio: pasta di capretto.

È consentito lo sviluppo di fermenti lattici naturali esistenti nel latte sottoposto a caseificazione o l'uso di sieri innesti-lattoinnesto naturali provenienti o esistenti nella zona di produzione.

Sale: (NaCl) salgemma.



## Opzione per il futuro



- Disciplinari più concreti e meno vaghi, limitando le possibilità che si possa speculare sulle denominazioni a danno di tutti. Anche questo significa lavorare per la qualità, per la tutela delle tradizioni e della tipicità, concetti tanto cari agli italiani, spesso solo nelle parole e non nei fatti
- Comunicare con efficacia al consumatore il valore delle produzioni e nello stesso tempo assicurare che il prodotto abbia effettivamente le caratteristiche che vengono vantate

